

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : Nobuyuki TAMURA, et al.
Filed: : Concurrently herewith
For: : DIGITAL TRANSMISSION APPARATUS.....
Serial No. : Concurrently herewith

11017 U.S. PTO
10/079125
02/19/02

#2

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

February 19, 2002

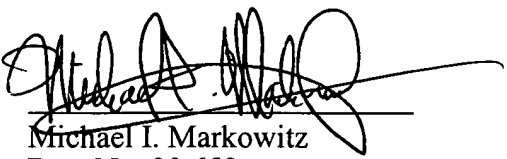
PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION
OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2001-333735** filed **October 31, 2001**, a certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,


Michael I. Markowitz
Reg. No. 30,659

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: FUJM 19.442
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

11017 U.S. PRO
10/079125
02/19/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年10月31日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-333735

出 願 人
Applicant(s):

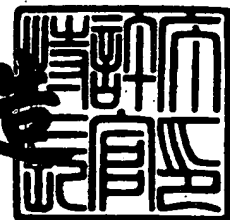
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3109102

【書類名】 特許願

【整理番号】 0151586

【提出日】 平成13年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 11/00

【発明の名称】 デジタル伝送装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9号 富士通デ
 ィジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 田村 信之

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内

 【氏名】 長尾 宏昭

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9号 富士通デ
 ィジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 小林 外浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075384

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 昂

 【電話番号】 03-3582-7477

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001764

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704374

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ M A C アドレスが付与され、非同期フレームを送受信する複数端末を収容し、前記非同期フレームを同期フレームに収容して伝送するデジタル伝送装置であって、

自伝送装置の自グループアドレスを記憶するアドレステーブルと、

前記自グループアドレスを含む送信先伝送装置識別が設定されたヘッダを作成するヘッダ作成部と、

端末から送信された非同期フレームのデータに前記ヘッダを付加して、前記第 1 フレームを作成するヘッダ付加部と、

同期フレームを受信するフレーム受信部と、

前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容された第 1 フレームを取り出し、該第 1 フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレスとを比較して、第 1 フレームの中継又は受信を判断する振り分け部と、

前記ヘッダ付加部及び前記振り分け部より出力される第 1 フレームを同期フレームに収容して送信するフレーム送信部と、

を具備したことを特徴とするデジタル伝送装置。

【請求項 2】 それぞれ M A C アドレスが付与され、非同期フレームを送受信する複数端末を収容し、前記非同期フレームを同期フレームに収容して伝送するデジタル伝送装置であって、

各端末の M A C アドレス、該端末が収容されるデジタル伝送装置のグループアドレス及びノードアドレスの対応関係を記憶する M A C アドレステーブルと、

端末から送信された非同期フレームの M A C ヘッダに設定された送信先 M A C アドレスを抽出する M A C - D A アドレス抽出部と、

前記 M A C アドレステーブルを検索して、前記送信先 M A C アドレスに対応するグループアドレス及びノードアドレスを検出するアドレス検出部と、

自伝送装置の自グループアドレス及び自ノードアドレスを記憶するアドレステーブルと、

ヘッダの送信先グループアドレス及び送信先ノードアドレスを含む送信先伝送装置識別に、前記送信先MACアドレスが同報通信を示すとき、自グループアドレス及びグループ内同報通信を示すノードアドレスを設定し、前記送信先MACアドレスが1対1通信を示すとき、前記送信先MACアドレスに対応するグループアドレス及びノードアドレスを設定し、ヘッダの送信元グループアドレス及び送信元ノードアドレスを含む送信元伝送装置識別に、自グループアドレス及び自ノードアドレスを設定するヘッダ作成部と、

端末から送信された非同期フレームのデータに前記ヘッダを付加して、前記第1フレームを作成するヘッダ付加部と、

同期フレームを受信するフレーム受信部と、

前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容された第1フレームを取り出し、第1フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレス及び自ノードアドレスを比較して、第1フレームの中継又は受信を判断する振り分け部と、

前記ヘッダ付加部及び前記振り分け部より出力される第1フレームを同期フレームに収容して送信するフレーム送信部と、

を具備したことを特徴とするデジタル伝送装置。

【請求項3】 前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容される第1フレームの送信元伝送装置識別及び送信元MACアドレスに基づいて、該送信MACアドレスと該伝送装置識別との対応関係を前記MACアドレステーブルに登録するMACアドレス学習部を更に具備したことを特徴とする請求項2記載のデジタル伝送装置。

【請求項4】 前記MACアドレスに対応するグループアドレス及びノードアドレスが検索できない場合に、非検索時の伝送装置識別を記憶する非検索時アドレステーブルを更に具備し、前記ヘッダ作成部は前記非検索時に前記非検索時アドレステーブルに記憶された伝送装置識別を設定することを特徴とする請求項2記載のデジタル伝送装置。

【請求項5】 通信対象外となる伝送装置に関する情報を記憶するフィルタテーブルと、前記振り分け部が受信すると判断した第1フレームの送信元伝送装

置識別に基づいて、前記フィルタテーブルを検索して、当該第1フレームの送信元伝送装置が通信対象外であるとき、当該第1フレームを破棄するフィルタリング部とを更に具備したことを特徴とする請求項2記載のデジタル伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル伝送装置に関し、特に、デジタル伝送装置を用いた非同期ネットワークにおけるグループ間通信を行うVLANの構築に関する。

【0002】

【従来の技術】

イーサネット等の非同期ネットワークやSDH装置等を用いて企業ネットワークでは、VLANが構築されている。

【0003】

図16はイーサネットにおけるVLAN構築例を示す図である。イーサネット等の非同期ネットワークにおいて、図16に示すように、端末2#Ai (i=1, 2, ...) よりグループA、端末2#Bi (i=1, 2, ...) よりグループBを構成して、各グループA, BによりVLANは、以下のようにして実現される。ネットワーク単位にデータ送出元のブリッジ又はルータ4#i (i=1, 2, ...) で、IP又はMACフレームにVLAN-Tag等のグループ識別を付与し、データ受信側のブリッジ又はルータ4#i (i=1, 2, ...) において自グループ以外のIP又はMACフレームを破棄することにより、同一グループ以外でのデータの送受を行わない方式が一般的である。

【0004】

図17はSDH(Synchronous Digital Hierarchy)伝送装置における同期ネットワークにおいてVLAN構築例を示す図である。SDH装置等の同期ネットワークにおいて、端末2#Ai (i=1, 2, ...) よりグループA、端末2#Bi (i=1, 2, ...) よりグループBを構成して、各グループA, BによりVLANを実現する場合、同一グループA, Bの通信パスA, BはSDHフレームの中で同一の帯域を設定し、SDH装置4#i (i=1, 2, ...) は、各パス設定に

従って、各パスに割り当てられた帯域内でクロスコネクトすることにより、同一グループ間でのみ通信を可能としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のVLANの構築には以下の問題点があった。

【0006】

(1) SDH伝送装置において、イーサネット等の非同期ネットワークを複数グループ収容しようとした場合、グループ単位でパス設定を行う必要があり、グループ数分のパスを各パスの最大帯域帯域分必要となり、無駄な帯域を獲得してしまう。

【0007】

(2) SDH伝送装置にイーサネット等の非同期ネットワークを1パスで複数収容する場合、SDH伝送装置と非同期ネットワーク間にパス中のデータにグループ単位にTagを付加・削除するブリッジ/ルータ等のルーティング装置が別途必要となり、ネットワークの実現に高い追加コストを必要とする。

【0008】

(3) ルータ又はブリッジ等でグループ単位にTagを設定した場合、異なるグループ間で通信を実現しようとする、複数のグループTagを付加する必要がある、グループ管理が複雑になる。

【0009】

(4) SDH伝送装置においてグループ間通信を行おうとした場合、受信データを一旦受信した後、必要データだけを切り出し、他パスへ転送する等の機構が必要となり、装置コストが高くなる。

【0010】

本発の目的は、帯域を無駄にすることなくグループ間通信を行うことのできるデジタル伝送装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の一側面によれば、それぞれMACアドレスが付与され、非同期フレー

ムを送受信する複数端末を収容し、前記非同期フレームを同期フレームに収容して伝送するデジタル伝送装置であって、自伝送装置の自グループアドレスを記憶するアドレステーブルと、前記自グループアドレスを含む送信先伝送装置識別が設定されたヘッダを作成するヘッダ作成部と、端末から送信された非同期フレームのデータに前記ヘッダを付加して、前記第1フレームを作成するヘッダ付加部と、同期フレームを受信するフレーム受信部と、前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容された第1フレームを取り出し、該第1フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレスとを比較して、第1フレームの中継又は受信を判断する振り分け部と、前記ヘッダ付加部及び前記振り分け部より出力される第1フレームを同期フレームに収容して送信するフレーム送信部とを具備して構成する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態の説明をする前に本発明の原理の説明をする。図1は本発明の原理図である。図1に示すように、伝送ネットワークは、複数の伝送装置10# i ($i=1\sim n$)により、例えば、リング構成されている。各伝送装置10# i ($i=1, 2, \dots$)は、複数の端末12# ij ($j=1, 2, \dots$)を収容する。端末12# ij は、非同期フレームをインタフェースする。各伝送装置10# i は、アドレステーブル14# i 、ヘッダ作成部16# i 、ヘッダ付加部18# i 、フレーム受信部20# i 、振り分け部22# i 及びフレーム送信部24# i を有する。伝送ネットワークにはVLAN構成単位であるグループが複数定義されている。例えば、伝送装置10#1, 10#2, 10#6がグループAを構成し、伝送装置10#3, 10#4, 10#5がグループBを構成する。グループA, Bにはグループアドレスが付与されている。各アドレステーブル14# i ($i=1, 2, \dots$)には、自伝送装置が属する自グループアドレスが記憶されている。

【 0 0 1 3 】

ここで、端末12#11がグループ間通信を行うとする。端末12#11はグループ間通信のための非同期フレームを送信する。ヘッダ作成部16#1は、グ

ループAの自グループアドレスを含む送信先伝送装置識別が設定されたヘッダを作成する。ヘッダ付加部18#1は、端末12#11から送信された非同期フレームのデータにヘッダを付加して、第1フレームを作成する。フレーム送信部24#1は、第1フレームを同期フレームに収容して、伝送装置10#1に送信する。同期フレームは伝送装置10#2のフレーム受信部20#2で受信される。振り分け部22#2は、フレーム受信部20#2が受信した同期フレームに収容された第1フレームを取り出し、該第1フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレスとを比較する。送信先伝送装置識別のグループアドレスと自グループアドレスが同じなので、第1フレームの中継及び受信を決定する。フレーム送信部24#2は、第1フレームを同期フレームに収容して、伝送装置10#3に送信する。

【0014】

同期フレームは伝送装置10#3のフレーム受信部20#3で受信される。振り分け部22#3は、フレーム受信部20#2が受信した同期フレームに収容された第1フレームを取り出し、該第1フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレスとを比較する。送信先伝送装置識別のグループアドレスと自グループアドレスが異なるので、第1フレームの中継を決定する。フレーム送信部24#3は、第1フレームを同期フレームに収容して、伝送装置10#4に送信する。伝送装置10#4、10#5は、伝送装置10#3と同様にグループアドレスが第1フレームの送信先伝送装置識別のグループアドレスと異なるので、伝送装置10#5、10#6に中継する。伝送装置10#6は、伝送装置10#2と同様に第1フレームのグループアドレスが送信先伝送装置識別のグループアドレスと同じなので、受信する。このように、伝送装置10#i (i = 1, 2, ...) を用いて、コストのかからないグループ間通信を行うことができる。

【0015】

第1実施形態

図2は本発明の第1実施形態による伝送ネットワーク構成図である。図2に示すように、伝送ネットワークは、複数の伝送装置30#i (i = 1, 2, ...)、

非同期伝送路 3 2 及び同期伝送路 3 4 よりリング構成されている。伝送装置 3 0 # i は、複数の端末 4 0 # i j (j = 1, 2, …)、ルータ 4 2 # i j (j = 1, …) 及びハブ 4 4 # i j (j = 1, …) 等のイーサネットインタフェースを収容する SDH 装置である。非同期伝送路 3 2 # i は、MAC フレームを伝送する伝送媒体であり、1 0 B A S E - 5, 1 0 B A S E - 2, 1 0 B A S E - T 等である。同期伝送路 3 4 は SDH フレームを伝送する伝送媒体であり、光ファイバ等である。端末 4 0 # i j は MAC フレームをインタフェースするパソコン (P C) 等の端末装置である。ルータ 4 2 # i j は I P パケットをルーティングする。ハブ 4 4 # i j は MAC フレームを中継するリピータである。端末 4 0 # i j (j = 1, …)、ルータ 4 2 # i j (j = 1, …) 及びハブ 4 4 # i j (j = 1, …) は、L A N (Local Area Network) 4 6 # i を構成する。

【 0 0 1 6 】

図 3 は図 2 中の伝送装置 3 0 # i の構成図である。図 3 に示すように、伝送装置 3 0 # i は、L 2 S W 部 5 0 # i、MAC - D A アドレス抽出部 5 2 # i、アドレス検出部 5 4 # i、ノードアドレス C A M テーブル 5 6 # i、伝送装置識別追加部 5 8 # i、グループ・ノードアドレステーブル 6 0 # i、フレーム送信部 6 2 # i、フレーム受信 / 伝送装置識別振り分け部 7 0 # i、マスクテーブル 7 1 # i 及び伝送装置識別削除部 7 2 # i を有する。

【 0 0 1 7 】

L 2 S W 部 5 0 # i は次の機能を有する。(1)非同期伝送路 3 2 # i より M A C フレームを受信して、以下の処理をする。(i)MAC フレームの送信先 M A C アドレス (M A C - D A アドレス) を抽出する。(ii)M A C - D A アドレスを有する端末を自装置が収容するか否か / 同報通信であるか否かを判断する。(iii) M A C - D A アドレスを有する端末を自装置が収容する場合、当該 M A C フレームを破棄する。(iv)M A C - D A アドレスを有する端末を自装置が収容しない場合又は同報通信である場合、当該 M A C フレームを M A C - D A アドレス抽出部 5 2 # i に出力する。(2)伝送装置識別削除部 6 2 # i より M A C フレームを受け取ると、非同期伝送路 3 2 # i に送出する。

【 0 0 1 8 】

MAC-DAアドレス抽出部52#iは、L2SW部50#iよりMACフレームを受け取ると、MAC-DAアドレスを抽出して、アドレス検出部54#iに出力する。アドレス検出部54#iは、MAC-DAアドレスを受け取ると、次の処理を行う。(i)MAC-DAアドレスを連想キーとして、ノードアドレスCAMテーブル56#iを検索して、MAC-DAアドレスを有する端末が属するグループアドレス(DAグループアドレス)及び当該端末が収容される伝送装置のノードアドレス(DAノードアドレス)を取得する。グループアドレスとは、VLANを構成する単位となるグループに付与されるアドレスである。各伝送装置30#iは、いずれかのグループに属することができる。ノードアドレスとは、各伝送装置30#iに付与されたアドレスである。グループアドレス及びノードアドレスを含めて伝送装置識別と呼ぶ。

【0019】

図4は、伝送ネットワークにおけるVLAN構築例を示す図である。図4に示すように、伝送ネットワークは複数のグループ、例えば、グループA、Bより構成されている。グループAはLAN44#1, 44#3, 44#4より構成されている。グループBはLAN44#2, 44#6, 44#6より構成されている。LAN44#iに収容される端末40#ij(j=1, 2, ...)はLANが属するグループに帰属する。各グループには、ユニークなグループアドレスが付与されている。図4では、グループアドレスを4ビットで表している。グループAのグループアドレスは(1110)、グループBのグループアドレスは(1100)である。(ii)取得したDAグループアドレス及びDAノードアドレスを伝送装置識別追加部58#iに出力する。

【0020】

図5は、図3中のノードアドレスCAMテーブル56#iの構成図である。図5に示すように、ノードアドレスCAMテーブル56#iはMACアドレスを連想キーとして、当該MACアドレスを有する端末が収容される伝送装置のグループアドレス及びノードアドレスが登録されたCAMである。登録方法は、例えば、図示しない管理端末にオペレータが予め各アドレスの入力すること、管理端末が各アドレスの伝送装置30#iへの送信すること及び伝送装置30#iが受信

して、ノードアドレスCAMテーブル56#iに登録することにより行う。登録対象は、通信対象とする端末のMACアドレス及び同報通信アドレスである。同報通信アドレスの場合は、伝送装置識別は、グループアドレスが自グループアドレス、ノードアドレスがグループ内同報通信を示すALL'1'である。また、端末の追加、削除に伴いノードアドレスCAMテーブル56#iがメンテナンスされるものとする。

【0021】

伝送装置識別追加部58#iは、L2SW部50#iよりMACフレームを受け取ると、次の処理を行う。(1)グループ・ノードアドレステーブル54#iより自装置が属するグループアドレス(SAグループアドレス)及びノードアドレス(SAノードアドレス)を取得する。SAグループアドレス及びSAノードアドレスを含めてSA伝送装置識別という。(2)アドレス検出部54#iよりDAグループアドレス及びDAノードアドレスを受け取る。(3)MACフレームのヘッダの不要な部分を削除する。(4)不要な部分を削除したフレームのヘッダに長さを設定したフレーム(ITフレーム)を作成する。(5)ITフレームを固定長のセルデータに分割する。(6)SA伝送装置識別、DA伝送装置識別、LIFE等を設定したヘッダを作成する。(7)各セルデータにヘッダを追加したセル(ITセル)を作成する。(8)ITセルをフレーム送信部56#iに出力する。

【0022】

図6は、MACフレーム、ITフレーム及びITセルのフォーマットを示す図である。図6に示すように、ITフレームは、MACフレームからヘッダのブリャンブル、SFD及び最後尾のFCSが削除されたフレームのヘッダに長さで最後尾にFCSが付加されたフレームである。ITセルは、固定長のセルデータとセルヘッダから構成される。セルデータは固定長に分割されたITフレームデータである。セルヘッダは、SA伝送装置識別子(DA)、DA伝送装置識別子(SA)、LIFE及びHECから構成される。CNTは、分割セルの位置(先頭セル、中間セル、最終セル、単一セル)を指定する等のための制御ビットである。DAは、以下のように通信形態に応じたDA伝送装置識別が設定されることとなる。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、D A 伝送装置識別の指定方法を示す図である。図 7 中 * はビット値を示す。図 7 に示すように、(i) 特定の伝送装置を定義する場合（グループ内又はグループにまたがる端末間の 1 対 1 通信）、送信先端末が収容される伝送装置の D A グループアドレス及び D A ノードアドレス (ii) 同一グループ内の全伝送装置を定義する場合（グループ内同報通信）、送信先端末が収容される伝送装置の D A グループアドレス、D A ノードアドレスは A L L' 1'、(iii) 同一又は別グループの特定アドレスの伝送装置を定義する場合、D A グループアドレスは A L L' 1'、D A ノードアドレスは定義したい特定アドレスを D A 伝送装置識別として指定する。S A は、S A 伝送装置識別である。

【 0 0 2 4 】

グループ・ノードアドレステーブル 6 0 # i には、自装置のグループアドレス及びノードアドレスが記憶されている。フレーム送信部 6 2 # i は、伝送装置識別追加部 5 8 # i 及びフレーム受信／伝送装置識別振り分け部 6 0 # i より出力される I T フレームを S D H フレームに収容して、S D H フレームを同期伝送路 3 4 に送信する。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 7 0 # i は、次の処理をする。(1) 同期伝送路 3 4 より S D H フレームを受信する。(2) S D H フレームに収容された I T セルを取り出す。(3) I T セルヘッダの H E C をチェックして、H E C エラーならば、I T セルを破棄する。(4) I T セルヘッダの L I F E が 0 であるとき、I T セルを破棄する。(5) マスクテーブル 7 1 # i よりグループマスクを取得して、グループアドレス及びノードアドレスの有効ビット長を求めて、D A 伝送装置識別から D A マスクアドレス及び D A ノードアドレスを取得する。(6) 以下の場合に非同期伝送路 3 2 # i 側へ送信する（I T セルの受信）べきと判断する。(a) D A が自グループアドレス及び自ノードアドレスに同じ場合、(b) D A グループアドレスのビットが A L L' 1' 且つ D A ノードアドレスが自ノードアドレスと同じ場合、(c) D A ノードアドレスが A L L' 1' 且つ D A グループアドレスが自グループと同じ場合 (7) 以下の場合に同期伝送路 3 4 に中継するべきと判断する。(d) D A グループアドレスが A L L' 1' の場合、(e) D A ノードアドレスが A L L' 1' の場合、(f) 条件 (a) に合致しない場合 (8) I T

セルを受信するべきと判断した場合には、ITセルを伝送装置識別削除部72#iに出力する。(9)ITセルを中継するべきと判断した場合には、ITセルのLIFEを1デクリメントして、フレーム送信部62#iに出力する。

【0025】

図8は、図3中のマスクテーブル71#iの構成図である。図8に示すように、マスクテーブル71#iには、グループマスクが記憶されている。グループマスクとは、グループアドレスとノードアドレスとを合わせた伝送装置識別のビット長が固定ビット長であり、その中でグループアドレスが何ビットであるかを示すビットパターンであり、最上位ビットから連続する'1'の範囲のビットがグループアドレスビットであることを示す。伝送装置識別削除部72#iは、次の処理を行う。(1)フレーム受信/伝送装置識別振り分け部60#iよりITセルを受け取ると、図に示すように、ITセルからITフレームに組み立てる。(2)ITフレームのFCSをチェックする。(3)ITフレームからMACフレームを作成する。(4)MACフレームをL2SW部50#iに出力する。

【0026】

以下、図2の伝送ネットワークの動作説明をする。

【0027】

本例では各伝送装置30#iは10ビットの伝送装置識別を有し、グループマスクとして上位4ビットを定義しており、グループAは'1110'と定義され、グループBは'1100'と定義されているとする。各グループにはノードアドレスが'000001'～'000110'までの6台のSDH伝送装置30#i(i=1～6)が所属しているものとする。

【0028】

(1) グループ内1対1通信の場合

グループAの伝送装置30#1に収容される端末40#11がグループAの伝送装置30#4に収容される端末40#41にグループ内1対1通信を行う場合を例に説明する。端末40#11から端末40#41宛てのMACフレームは、非同期伝送路32#1で受信されて、伝送装置30#1中のL2SW部50#1に通知される。L2SW部52#1は、MACフレーム中の送信先MACアドレ

ス (MAC-DA) が自装置の配下でないことを認識し、MACフレームをMAC-DAアドレス抽出部52#1に出力する。MAC-DAアドレス抽出部52#1は、MACフレームのMA-DAアドレスを抽出して、アドレス検出部54#1に通知し、MACフレームを送装装置識別追加部58#1に通知する。ここでは、端末40#31のMACアドレス (00:00:11:11:33) が抽出される。アドレス検出部54#1は、MAC-DAアドレスを連想キーとして、ノードアドレスCAMテーブル56#1を検索して、MAC-DAアドレスに該当する伝送装置識別を取得して、伝送装置識別追加部58#1に通知する。ここでは、DA伝送装置識別'1110000011'が伝送装置識別追加部58#1に通知される。

【0029】

伝送装置識別追加部58#1は、MACフレームからITフレームを作成する。ITフレームを固定長に分割する。固定長に分割された各セルデータに、CNT、DAにDA伝送装置識別、SAにSA伝送装置識別、LIFE及びHEC等を設定したヘッダを付加したITセルをフレーム送信部62#1に出力する。ここでは、DAに'1110000011'、SAに'1100000001'が設定される。フレーム送信部62#1は、ITセルをSDHフレームに収容して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#2で受信される。

【0030】

フレーム受信/伝送装置識別振り分け部70#2は、SDHフレームを受信して、SDHフレームに収容されたITセルを取り出す。ITセルヘッダのHECをチェックして、HECエラーならば、ITセルを破棄する。ITセルヘッダのLIFEが0ならばITセルを破棄する。ITセルのヘッダより、以下の判断基準に従って、ITセルの受信/中継/破棄を判断する。

【0031】

図9は受信/中継/破棄のフローチャートである。ステップS2において、ITセルよりDAグループアドレスとDAノードアドレスを抽出する。ステップS4において、自グループアドレスがDAグループアドレスと同じであるか否かを

判断する。同じであれば、ステップS8に進む。同じでなければ、ステップS10に進む。ステップS8において、自ノードアドレスがDAノードアドレスと同じであるか否かを判断する。同じでなければ、ステップS10に進む。同じならば、ステップS20に進む。

【0032】

ステップS10において、DAノードアドレスがALL'1'であるか否かを判断する。同じであれば、ステップS20に進む。同じでなければ、ステップS26に進む。ステップS12において、自ノードアドレスがDAノードアドレスと同じであるか否かを判断する。同じであれば、ステップS14に進む。同じでなければ、ステップS16に進む。ステップS14において、DAグループアドレスがALL'1'であるか否かを判断する。ALL'1'であれば、ステップS20に進む。ALL'1'でなければ、ステップS28に進む。

【0033】

ステップS16において、DAノードアドレス又はDAグループアドレスがALL'1'であるか否かを判断する。ALL'1'であれば、ステップS20に進む。ALL'1'でなければ、ステップS28に進む。ステップS20において、伝送装置識別削除部72#2にITセルを出力する。ステップS22において、DAノードアドレスがALL'1'であるか否かを判断する。ALL'1'であれば、ステップS28に進む。ALL'1'でなければ、ステップS24に進む。

【0034】

ステップS24において、DAグループアドレスがALL'1'であるか否かを判断する。ALL'1'でなければ、ステップS26に進む。ALL'1'であれば、ステップS28に進む。ステップS26において、ITセルを破棄する。ステップS28において、フレーム送信部62#2にITセルを出力する。ここでは、フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#2は、DAグループアドレス及びDAノードアドレスともに自伝送識別と異なることから自伝送装置宛てのITセルでないと判断して、フレーム送信部62#2に出力する。フレーム送信部62#2はフレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#2からのITセル

をSDHフレームに收容して同期伝送路34に送出する。

【0035】

同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#3で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#3は、上述したフローに従って、SDHフレームに收容されたITセルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DAグループアドレスは自グループアドレスと同じであるが、DAノードアドレスが自ノードアドレスと異なるため、ITセルを中継することを決定して、フレーム送信部62#3を通して、ITセルが收容されたSDHフレームを同期伝送路34に送信する。

【0036】

同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#4で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#4は、上述したフローに従って、SDHフレームに收容されたITセルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DAグループアドレス及びDAノードアドレスは自伝送装置識別と同じであるため、ITセルを受信することを決定して、伝送装置識別削除部72#4に出力する。伝送装置識別削除部72#4は、ITセルからITフレームに組み立て、FCSチェックを行う。そして、ITフレームからMACフレームに組み立て、L2SW部50#4に出力する。L2SW部50#4はMACフレーム中のMAC-DAアドレスを有する端末40#41が非同期伝送路32#4に收容されていることを認識し、MACフレームを非同期伝送路32#4に出力する。

【0037】

(2) グループ内同報通信の場合

グループAの伝送装置30#1に收容される端末40#11がグループA内でグループ間通信を行う場合を例に説明する。端末40#11からグループ内全端末宛ての、例えば、DA-MACアドレスがマルチキャスト／ブロードキャストであるMACフレームは、非同期伝送路32#1で受信されて、伝送装置30#1中のL2SW部50#1に通知される。L2SW部52#1は、MACフレーム中の送信先MACアドレス(MAC-DA)が同報通信であることを認識し、MACフレームをMAC-DAアドレス抽出部52#1に出力する。MAC-D

Aアドレス抽出部52#1は、MACフレームのMA-DAアドレスを抽出して、アドレス検出部54#1に通知し、MACフレームを伝送装置識別追加部58#1に通知する。アドレス検出部54#1は、MAC-DAアドレスを連想キーとして、ノードアドレスCAMテーブル56#1を検索する。ここでは、ブロードキャスト/マルチキャストアドレスの伝送装置識別のグループアドレスがグループAのグループアドレス及びノードアドレスがグループ内全伝送装置を示すALL'1'が格納されているので、伝送装置識別'1110111111'を伝送装置識別追加部58#1に通知する。

【0038】

伝送装置識別追加部58#1は、上述したように、MACフレームからITセルを作成して、フレーム送信部62#1に出力する。ここでは、DA伝送装置識別'1110111111'、SA伝送識別'111000000001'が設定される。フレーム送信部62#1は、ITセルをSDHフレームに收容して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#2で受信される。

【0039】

フレーム受信/伝送装置識別振り分け部70#2は、上述したフローに従って、SDHフレームに收容されたITセルの受信/中継/破棄を判断する。ここでは、グループDAアドレス'1110'が自グループアドレス'1100'と異なるので、SDHフレーム送信部62#2を通して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#3で受信される。フレーム受信/伝送装置識別振り分け部70#3は、上述したフローに従って、SDHフレームに收容されたITセルの受信/中継/破棄を判断する。ここでは、DAグループアドレスは自グループアドレスと同じであり、DAノードアドレスがALL'1'なので、ITセルの受信及び中継を決定する。そして、伝送装置識別削除部72#3及びL2SW部50#3を通して、MACフレームを非同期伝送路32#3に出力する。また、フレーム送信部62#3を通して、ITセルが收容されたSDHフレームを同期伝送路34に送信する。

【0040】

同期伝送路 34 に送出された SDH フレームは、伝送装置 30 # 4 で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 70 # 4 は、上述したフローに従って、SDH フレームに収容された IT セルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DA グループアドレスは自グループアドレスと同じであり、DA ノードアドレスが ALL' 1' なので、IT セルの受信及び中継を決定する。そして、伝送装置識別削除部 72 # 4 及び L2 SW 部 50 # 4 を通して、MAC フレームを非同期伝送路 32 # 4 に出力する。また、フレーム送信部 62 # 4 を通して、IT セルが収容された SDH フレームを同期伝送路 34 に送信する。

【0041】

同期伝送路 34 に送出された SDH フレームは、伝送装置 30 # 5 で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 70 # 5 は、上述したフローに従って、SDH フレームに収容された IT セルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DA グループアドレス' 1110' は自グループアドレス' 1100' と異なるので、IT セルの中継を決定する。フレーム送信部 62 # 5 を通して、IT セルが収容された SDH フレームを同期伝送路 34 に送信する。同期伝送路 34 に送出された SDH フレームは、伝送装置 30 # 6 で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 70 # 6 は、上述したフローに従って、SDH フレームに収容された IT セルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DA グループアドレス' 1110' は自グループアドレス' 1100' と異なるので、IT セルの中継を決定する。フレーム送信部 62 # 6 を通して、IT セルが収容された SDH フレームを同期伝送路 34 に送信する。同期伝送路 34 に送出された SDH フレームは、伝送装置 30 # 1 で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 70 # 1 は、上述したフローに従って、SDH フレームに収容された IT セルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、IT セルが周回したので、LIFE = 0 となるので、IT セルを破棄する。

【0042】

(3) グループ間にまたがる通信の場合

グループ A の伝送装置 30 # 1 に収容される端末 40 # 11 がグループ B の伝送装置 30 # 5 に収容される端末 40 # 51 にグループ間にまたがる 1 対 1 通信

を行う場合を例に説明する。端末40#11から端末40#51宛てのMACフレームは、非同期伝送路32#1で受信されて、伝送装置30#1中のL2SW部50#1に通知される。L2SW部52#1は、MACフレーム中の送信先MACアドレス（MAC-DA）が自装置の配下でないことを認識し、MACフレームをMAC-DAアドレス抽出部52#1に出力する。MAC-DAアドレス抽出部52#1は、MACフレームのMA-DAアドレスを抽出して、アドレス検出部54#1に通知し、MACフレームを伝送装置識別追加部58#1に通知する。ここでは、端末40#51のMACアドレス（00:00:00:11:11:44）が抽出される。

【0043】

アドレス検出部54#1は、MAC-DAアドレスを連想キーとして、ノードアドレスCAMテーブル56#1を検索して、MAC-DAアドレスに該当する伝送装置識別を取得して、伝送装置識別追加部58#1に通知する。ここでは、DA伝送装置識別'1100000101'が伝送装置識別追加部58#1に通知される。伝送装置識別追加部58#1は、ITセルをフレーム送信部62#1に出力する。ここでは、DA伝送装置識別'1100000101'、SA伝送装置識別'11100000001'が設定される。フレーム送信部62#1は、ITセルをSDHフレームに収容して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置44#2で受信される。

【0044】

フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#2は、上述したフローに従って、SDHフレームに収容されたITセルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DA伝送装置識別'11000000001'が自伝送装置識別'1100000100'と異なるので、SDHフレーム送信部62#2を通して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#3で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#3は、上述したフローに従って、SDHフレームに収容されたITセルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DAグループアドレスが自グループアドレスと異なるので、フレーム送信部62#3を通して、ITセルが収容されたSDHフレームを

同期伝送路 34 に送信する。

【0045】

同期伝送路 34 に送出された SDH フレームは、伝送装置 30 #4 で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 70 #4 は、上述したフローに従って、SDH フレームに収容された IT セルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DA グループアドレスが自グループアドレスと異なるので、フレーム送信部 62 #4 を通して、IT セルが収容された SDH フレームを同期伝送路 34 に送信する。同期伝送路 34 に送出された SDH フレームは、伝送装置 30 #5 で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 70 #5 は、上述したフローに従って、SDH フレームに収容された IT セルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DA 伝送装置識別' 1100000001' が自伝送装置識別' 1100000001' と同じであるので、伝送装置識別削除部 72 #5 及び L2 SW 部 50 #5 を通して、MAC フレームを非同期伝送路 32 #5 に出力する。

【0046】

以上説明した実施形態によれば、伝送路を経由する大規模 VLAN においてグループを瀬設定したセキュリティを高めるために伝送装置の両端に VLAN-Tag 等を付加するルータ、ブリッジ等を設置する必要がなくなり、安価にグループ間のセキュリティが構築することができる。また、SDH 回線においてグループ分けを行う場合に別々のパスを確保する必要がなくなり、回線帯域の効果的な利用を図ることが可能である。

【0047】

第2実施形態

図 10 は本発明の第 2 実施形態による伝送ネットワーク構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 10 中の伝送装置 100 #i は、以下の点で図 2 中の伝送装置 30 #i と異なる。

【0048】

(1) 第 1 実施形態では、各 MAC-DA アドレスに該当する伝送装置識別をオペレータがノードアドレス CAM テーブルに設定する構成にしていたが、第 2

実施形態では、他の伝送装置より送信されて自伝送装置 1 0 0 # i が受信した S D H フレームに収容されている I T セルの D A 伝送装置識別及び M A C - D A アドレスより、各 M A C - D A アドレスに該当する D A 伝送装置識別を登録する、伝送装置識別の学習機能を有すること。オペレータが初期導入時に設定する労力、端末の追加や移動等、L A N 構成が変化に伴うオペレータの設定労力を軽減するためである。

【 0 0 4 9 】

(2) グループ内の一部の端末とのみ通信を行うグループ内サブグループ通信を可能としたこと。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は、図 1 0 中の伝送装置 1 0 0 # i の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に異なる構成要素には同一の符号を附している。アドレス学習検出部 1 1 0 # i は、伝送装置識別の学習に関わる次の機能を有する。(1) フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 7 0 # i から出力される I T セルの S A 伝送装置識別を抽出し、I T セルから I T フレームの組み立てる。(2) I T フレームから M A C - S A アドレスを抽出する。(3) M A C - S A アドレスに該当する伝送装置識別をノードアドレス学習 C A M テーブル 1 1 2 # i に S A 伝送装置識別を登録する。更に、D A - M A C アドレスから伝送装置識別の検出に関わる次の機能を有する。(1) M A C - D A アドレス抽出部 5 2 # i より M A C - D A アドレスを入力すると、M A C - D A アドレスを連想キーとして、ノードアドレス学習 C A M テーブル 1 1 2 # i を検索して、マッチングする伝送装置識別を検出する。(2) マッチングする伝送装置識別が検出されると、当該伝送装置識別を伝送装置識別追加部 5 8 # i に通知する。(3) アンマッチであれば、非検索時伝送装置識別テーブル 1 1 4 # i から伝送装置識別を取り出して、伝送装置識別追加部 5 8 # i に通知する。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 は図 1 1 中のノードアドレス学習 C A M テーブル 1 1 2 # i の構成図である。図 1 2 に示すように、ノードアドレス学習 C A M テーブル 1 1 2 # i は、端末 M A C アドレスを連想キーとする領域に S D H 伝送装置識別が記憶される連

想メモリであるが、その一部がオペレータによる導入時の構成定義により初期設定されている。初期設定する対象は運用に応じたものとして良い。図 1 2 中の初期設定されたもの以外は、アドレス学習検出部 1 1 0 # i による学習により登録されたものである。

【 0 0 5 2 】

図 1 3 は非検索時伝送装置識別テーブル 1 1 4 # i の構成図である。非検索時伝送装置識別 1 1 4 # i は、MAC-DA アドレスの伝送装置識別が未学習／初期設定されていないために、ノードアドレス学習 CAM テーブル 1 1 2 # i に登録されていない場合の伝送装置識別を記憶するテーブルである。図 1 3 (a) は、伝送装置識別として、グループアドレスを自グループアドレス、ノードアドレスを ALL' 1' として、グループ内同報通信とするものである。図 1 3 (b) は、伝送装置識別として、グループアドレスを ALL' 1'、ノードアドレスを ALL' 1' として、全伝送装置にブロードキャスト通信とするものである。

【 0 0 5 3 】

SEL 部 1 2 0 は、次の機能を有する。(1) フレーム受信／伝送装置識別振り分け部 7 0 # i から出力された IT セルに設定された SA ノードアドレスを取り出す。(2) SA ノードアドレスがノード SA スタティックフィルタテーブル 1 2 2 # i に登録されているか否かをチェックする。(i) 登録されている場合は、IT セルを破棄する。(ii) 登録されていない場合は、伝送装置識別削除部 7 2 # i に IT セルを出力する。

【 0 0 5 4 】

図 1 4 は図 1 1 中のノード SA スタティックフィルタテーブル 1 2 2 # i の構成例を示す図である。ノード SA スタティックフィルタテーブル 1 2 2 # i は、通信を行わない伝送装置のノードアドレスを登録するテーブルである。グループ内のサブグループ通信を行うためである。例えば、伝送装置 1 0 0 # 1, 1 0 0 # 2, 1 0 0 # 5, 1 0 0 # 6 がグループ A、伝送装置 1 0 0 # 3, 1 0 0 # 4 がグループ B を構成しているとする。伝送装置 1 0 0 # 1 は、伝送装置 1 0 0 # 2, 1 0 0 # 5, 1 0 0 # 6 と通信を行いたい、伝送装置 1 0 0 # 2, 1 0 0 # 5, 1 0 0 # 6 は伝送装置 1 0 0 # 1 とのみ通信を行いたいとする。

【0055】

この場合、伝送装置100#1のノードSAスタティックフィルタテーブル122#1には何も伝送装置識別を登録しない。伝送装置100#2のノードSAスタティックフィルタテーブル122#2には、伝送装置100#5、100#6の伝送装置識別を登録する。例えば、グループAのグループアドレスが'1110'、伝送装置100#5のノードアドレスが'000101'、伝送装置100#6のノードアドレスが'000110'であるとする、伝送装置100#2のノードSAスタティックフィルタテーブル122#2には、図14に示すように、'1110000101'、'11100000110'を登録する。

【0056】

また、伝送装置100#5のノードSAスタティックフィルタテーブル122#5には、伝送装置100#2、100#6の伝送装置識別を登録する。伝送装置100#6のノードSAスタティックフィルタテーブル122#6には、伝送装置100#2、100#5の伝送装置識別を登録する。これにより、伝送装置100#1はグループAの全伝送装置100#2、100#5、100#6と通信を行うことができ、伝送装置100#2、100#5、100#6は、伝送装置100#1とのみ通信を行うことができる。

【0057】

以下、図10の動作説明をする。

【0058】

図15は伝送ネットワークにおけるVLAN構築例を示す図である。図15に示すように、伝送ネットワークはグループA、Bから構成される。グループAは、伝送装置100#1、100#2、100#5、100#6から構成されている。グループBは、伝送装置100#3、100#4から構成されている。グループAのグループアドレスが'1110'、グループBのグループアドレスが'1100'である。

【0059】

(1) DA伝送装置識別の学習

伝送装置100#1が伝送装置100#2に収容される端末40#21に関わ

る伝送装置識別を学習する場合を例に説明する。端末40#21から端末40#11宛てのMACフレームは、非同期伝送路32#2で受信されて、伝送装置30#1中のL2SW部50#2に通知される。L2SW部52#2は、MACフレーム中の送信先MACアドレス(MAC-DA)が自装置の配下でないことを認識し、MACフレームをMAC-DAアドレス抽出部52#2に出力する。MAC-DAアドレス抽出部52#2は、MACフレームのMAC-DAアドレスを抽出して、アドレス学習検出部110#2に通知し、MACフレームを伝送装置識別追加部58#2に通知する。

【0060】

アドレス学習検出部110#2は、MAC-Aアドレスを連想キーとして、ノードアドレス学習CAMテーブル112#2を検索する。マッチングした場合、伝送装置識別を伝送装置識別追加部58#2に通知する。アンマッチの場合、非検索時伝送装置識別テーブル114#2から検索して、例えば、ブロードキャスト通信を示す非検索時伝送装置識別を伝送装置識別追加部58#2に通知する。伝送装置識別追加部58#2は、DA伝送装置識別及びSA伝送装置識別等をITセルに設定して、フレーム送信部62#2を通して、ITセルが収容されたSDHフレームを同期伝送路36に送出する。SDHフレームは上述したように、伝送装置100#2, 100#3, 100#4, 100#5を経由して、伝送装置100#1で受信する。

【0061】

フレーム受信/伝送装置識別振り分け部70#1は、上述したフローに従って、SDHフレームに収容されたITセルの受信/中継/破棄を判断する。ここでは、ITセルが自伝送装置宛てなので、ITセルをSEL部120#1及びアドレス学習検出部110#1に出力する。アドレス学習検出部110#1は、ITフレームからSA伝送装置識別を取り出す。ここでは、伝送装置100#2のSA伝送装置識別が取り出される。また、ITセルをITフレームに組み立て、ITフレームからMAC-SAアドレスを取り出す。ここでは、端末40#21のMAC-SAアドレスが取り出される。MAC-SAアドレス、SA伝送装置識別をノードアドレス学習CAMテーブル112#1に登録する。

【 0 0 6 2 】

(2) グループ内におけるサブグループ通信の場合

グループAの伝送装置100#2に収容される端末40#21がグループAの伝送装置100#1に収容される端末40#1j (j=1, 2, ...)とサブグループ通信を行う場合を例に説明する。端末40#21からグループ内全端末宛てのMACフレームは、非同期伝送路32#2で受信されて、伝送装置30#1中のL2SW部50#1に通知される。L2SW部52#2は、MACフレーム中の送信先MACアドレス(MAC-DA)が同報通信であることを認識し、MACフレームをMAC-DAアドレス抽出部52#2に出力する。

【 0 0 6 3 】

MAC-DAアドレス抽出部52#2は、MACフレームのMA-DAアドレスを抽出して、アドレス検出部54#2に通知し、MACフレームを伝送装置識別追加部58#2に通知する。アドレス学習検出部110#2は、MAC-DAアドレスを連想キーとして、ノードアドレス学習CAMテーブル112#2を検索して、マッチングする伝送装置識別を伝送装置識別追加部58#2に通知する。伝送装置識別追加部58#2は、上述したように、MACフレームからDA伝送装置識別及びSA伝送装置識別等を設定したITセルを作成して、フレーム送信部62#2に出力する。ここでは、DA伝送装置識別が'1110111111'、SA伝送装置識別が'1110000010'となる。フレーム送信部62#2は、ITセルをSDHフレームに収容して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置100#3で受信される。

【 0 0 6 4 】

フレーム受信/伝送装置識別振り分け部70#3は、上述したフローに従って、SDHフレームに収容されたITセルの受信/中継/破棄を判断する。ここでは、グループDAアドレス'1110'が自グループアドレス'1100'と異なるので、SDHフレーム送信部62#3を通して、同期伝送路34に送出する。同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#4で受信される。フレーム受信/伝送装置識別振り分け部70#4は、上述したフローに従っ

て、SDHフレームに收容されたITセルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、グループDAアドレス'1110'が自グループアドレス'1100'と異なるので、SDHフレーム送信部62#4を通して、同期伝送路34に送出する。

【0065】

同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置30#5で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#5は、上述したフローに従って、SDHフレームに收容されたITセルの受信／中継／破棄を判断する。ここでは、DAグループアドレスは自グループアドレスと同じであり、DAノードアドレスがALL'1'なので、ITセルの受信及び中継を決定する。ITセルをSEL部120#5及びアドレス学習検出部110#5並びにフレーム送信部62#5に出力する。SEL部129#5は、ITセルのSA伝送装置識別がノードSAスタティックフィルタテーブル122#5に登録されているか否かを判断する。登録されていれば、ITセルを破棄する。登録されていなければ、ITセルを伝送装置識別削除部72#5に出力する。ここでは、SA伝送装置識別'1110000010'がノードSAスタティックテーブル122#3に登録されているので、ITセルを破棄する。ITセルはSDHフレームに收容されて、フレーム送信部62#5を通して、同期伝送路34に送出される。

【0066】

同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置100#6で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#6は、上述したフレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#5と同様に、ITセルの受信及び中継を決定する。SEL部120#6は、SA伝送装置識別'1110000010'がノードSAスタティックテーブル122#6に登録されているので、ITセルを破棄する。ITセルを破棄する。一方、ITセルはSDHフレームに收容されて、フレーム送信部62#6を通して、同期伝送路34に送出される。

【0067】

同期伝送路34に送出されたSDHフレームは、伝送装置100#1で受信される。フレーム受信／伝送装置識別振り分け部70#1は、上述したフレーム受

信／伝送装置識別振り分け部 7 0 # 1 と同様に、I T セルの受信及び中継を決定する。S E L 部 1 2 0 # 1 は、S A 伝送装置識別' 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 ' がノード S A スタティックテーブル 1 2 2 # 1 に登録されていないので、I T セルを伝送装置識別削除部 7 2 # 1 に出力する。伝送装置識別削除部 7 2 # 1 は、I T セルから M A C フレームに組み立てて、L 2 S W 部 5 0 # 1 を通して、M A C フレームを非同期伝送路 3 2 # 1 に出力する。

【 0 0 6 8 】

第 1 実施形態では、グループ間通信を行うために各グループにグループアドレスを付与して、D A 伝送装置識別に D A グループアドレスを設定する構成としたが、各伝送装置のノード S A スタティックテーブルに通信を行わない伝送装置のノードアドレスを設定し、D A 伝送装置識別にブロードキャスト通信を設定することにより、特定の伝送装置群とグループ間通信を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

以上説明した実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果がある上に以下の効果がある。伝送装置識別を学習する機能があるので、伝送装置識別を設定する作業を省くことができる。また、グループ内のサブグループ間通信を行う場合でも、パスの末端でグック・ツー・バック等で回線をつなく必要がなくなり、ネットワークの構築も容易となる。

【 0 0 7 0 】

本発明は以下の付記を含むものである。

【 0 0 7 1 】

(付記 1) それぞれ M A C アドレスが付与され、非同期フレームを送受信する複数端末を収容し、前記非同期フレームを同期フレームに収容して伝送するデジタル伝送装置であって、

自伝送装置の自グループアドレスを記憶するアドレステーブルと、

前記自グループアドレスを含む送信先伝送装置識別が設定されたヘッダを作成するヘッダ作成部と、

端末から送信された非同期フレームのデータに前記ヘッダを付加して、前記第 1 フレームを作成するヘッダ付加部と、

同期フレームを受信するフレーム受信部と、

前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容された第1フレームを取り出し、該第1フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレスとを比較して、第1フレームの中継又は受信を判断する振り分け部と、

前記ヘッダ付加部及び前記振り分け部より出力される第1フレームを同期フレームに収容して送信するフレーム送信部と、

を具備したことを特徴とするデジタル伝送装置。

【0072】

(付記2) それぞれMACアドレスが付与され、非同期フレームを送受信する複数端末を収容し、前記非同期フレームを同期フレームに収容して伝送するデジタル伝送装置であって、

各端末のMACアドレス、該端末が収容されるデジタル伝送装置のグループアドレス及びノードアドレスの対応関係を記憶するMACアドレステーブルと、

端末から送信された非同期フレームのMACヘッダに設定された送信先MACアドレスを抽出するMAC-DAアドレス抽出部と、

前記MACアドレステーブルを検索して、前記送信先MACアドレスに対応するグループアドレス及びノードアドレスを検出するアドレス検出部と、

自伝送装置の自グループアドレス及び自ノードアドレスを記憶するアドレステーブルと、

ヘッダの送信先グループアドレス及び送信先ノードアドレスを含む送信先伝送装置識別に、前記送信先MACアドレスが同報通信を示すとき、自グループアドレス及びグループ内同報通信を示すノードアドレスを設定し、前記送信先MACアドレスが1対1通信を示すとき、前記送信先MACアドレスに対応するグループアドレス及びノードアドレスを設定し、ヘッダの送信元グループアドレス及び送信元ノードアドレスを含む送信元伝送装置識別に、自グループアドレス及び自ノードアドレスを設定するヘッダ作成部と、

端末から送信された非同期フレームのデータに前記ヘッダを付加して、前記第1フレームを作成するヘッダ付加部と、

同期フレームを受信するフレーム受信部と、

前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容された第1フレームを取り出し、第1フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレス及び自ノードアドレスを比較して、第1フレームの中継又は受信を判断する振り分け部と、

前記ヘッダ付加部及び前記振り分け部より出力される第1フレームを同期フレームに収容して送信するフレーム送信部と、

を具備したことを特徴とするデジタル伝送装置。

【0073】

(付記3) 前記フレーム受信部が受信した同期フレームに収容される第1フレームの送信元伝送装置識別及び送信元MACアドレスに基づいて、該送信MACアドレスと該伝送装置識別との対応関係を前記MACアドレステーブルに登録するMACアドレス学習部を更に具備したことを特徴とする付記2記載のデジタル伝送装置。

【0074】

(付記4) 前記MACアドレスに対応するグループアドレス及びノードアドレスが検索できない場合に、非検索時の伝送装置識別を記憶する非検索時アドレステーブルを更に具備し、前記ヘッダ作成部は前記非検索時に前記非検索時アドレステーブルに記憶された伝送装置識別を設定することを特徴とする付記2記載のデジタル伝送装置。

【0075】

(付記5) 前記送信先グループアドレスと前記送信先ノードアドレスの合計ビット長さは固定ビット長であり、前記送信先グループアドレスのビット長を示すグループアドレスマスクパターンを記憶するグループマスクテーブルを更に具備し、前記振り分け部は前記グループアドレスパターンに基づいて、送信先伝送装置識別に設定された送信先グループアドレス及び送信先ノードアドレスを分離してから振り分けることを特徴とする付記2記載のデジタル伝送装置。

【0076】

(付記6) 通信対象外となる伝送装置に関する情報を記憶するフィルタテーブルと、前記振り分け部が受信すると判断した第1フレームの送信元伝送装置識

別に基づいて、前記フィルタテーブルを検索して、当該第 1 フレームの送信元伝送装置が通信対象外であるとき、当該第 1 フレームを破棄するフィルタリング部とを更に具備したことを特徴とする付記 2 記載のデジタル伝送装置。

【 0 0 7 7 】

(付記 7) 前記非検索時アドレステーブルには全グループブロードキャスト通信を示す伝送装置識別が設定されており、前記振り分け部は第 1 フレームの送信先装置識別がブロードキャスト通信であることを示すとき、受信を決定することを特徴とする付記 4 記載のデジタル伝送装置。

【 0 0 7 8 】

(付記 8) 前記第 1 フレームは固定長であることを特徴とする付記 2 記載のデジタル伝送装置。

【 0 0 7 9 】

【発明の効果】

以上説明した本発明によれば、コストをかけることなく、グループ通信を行う VLAN を構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態による伝送ネットワーク構成図である。

【図 3】

図 2 中の伝送装置の構成図である。

【図 4】

伝送ネットワークにおける VLAN 構築例を示す図である。

【図 5】

図 3 中のノードアドレス CAM テーブル構成図である。

【図 6】

MAC フレーム、IT フレーム及び IT セルのフォーマットを示す図である。

【図 7】

D A 伝送装置識別の指定方法を示す図である。

【図 8】

図 3 中のマスクテーブルを示す図である。

【図 9】

受信／中継／破棄のフローチャートである。

【図 1 0】

本発明の第 2 実施形態による伝送ネットワーク構成図である。

【図 1 1】

図 1 0 中の伝送装置の構成図である。

【図 1 2】

図 1 1 中のノードアドレス学習テーブル構成図である。

【図 1 3】

図 1 1 中の非検索伝送装置識別テーブル構成図である。

【図 1 4】

図 1 1 中のノード S A スタティックテーブル構成図である。

【図 1 5】

伝送ネットワークにおける V L A N 構築例を示す図である。

【図 1 6】

イーサネットにおける V L A N 構築例を示す図である。

【図 1 7】

S D H 伝送装置における V L A N 構築例を示す図である。

【符号の説明】

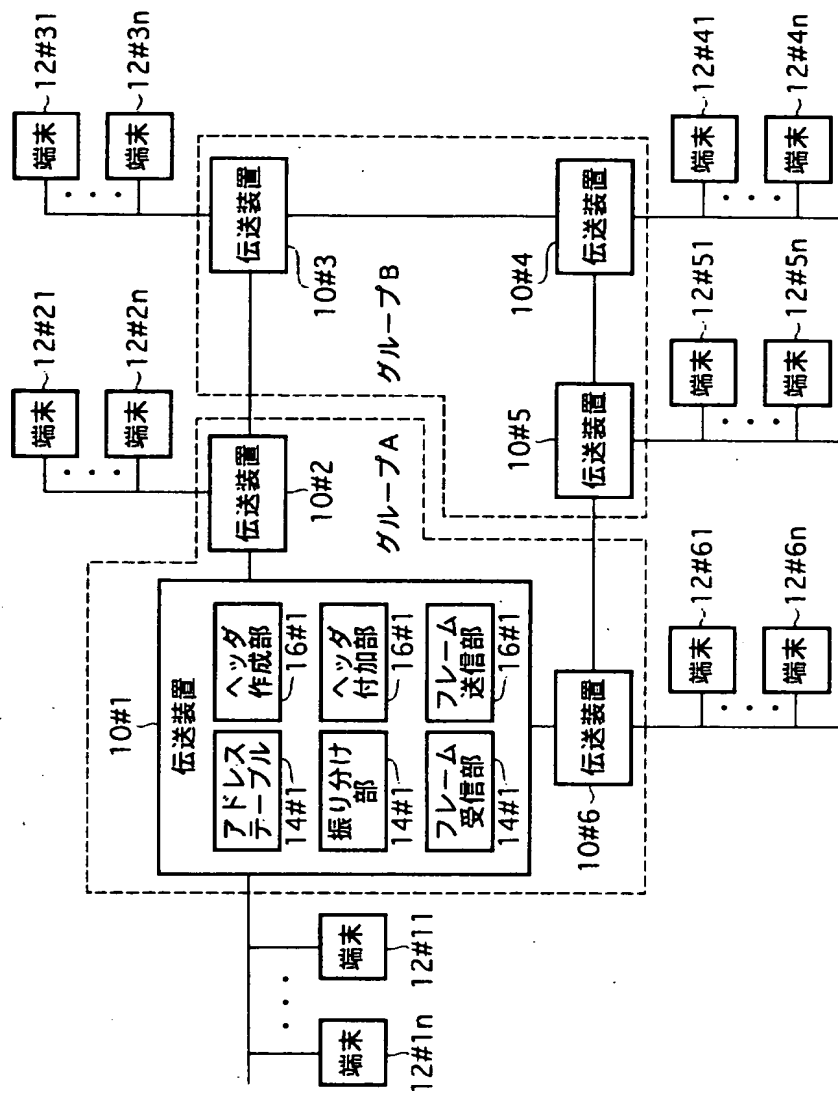
- 1 0 # i (i = 1 , 2 , …) 伝送装置
- 1 2 # i j (i = 1 , 2 , … , j = 1 , 2 , …) 端末
- 1 4 # i (i = 1 , 2 , …) アドレステーブル
- 1 6 # i (i = 1 , 2 , …) ヘッダ作成部
- 1 8 # i (i = 1 , 2 , …) ヘッダ付加部
- 2 0 # i (i = 1 , 2 , …) フレーム受信部
- 2 2 # i (i = 1 , 2 , …) 振り分け部

2 4 # i (i = 1, 2, …) フレーム送信部

【書類名】 図面

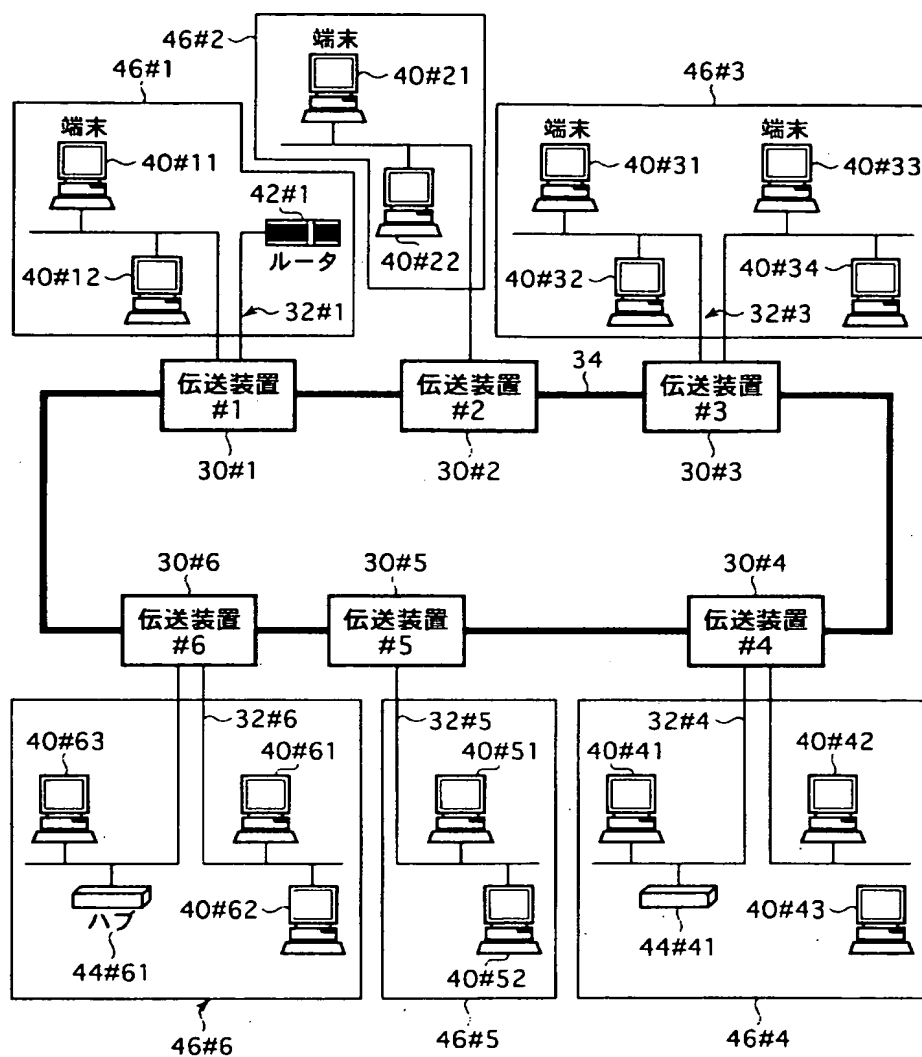
【図 1】

本発明の原理図



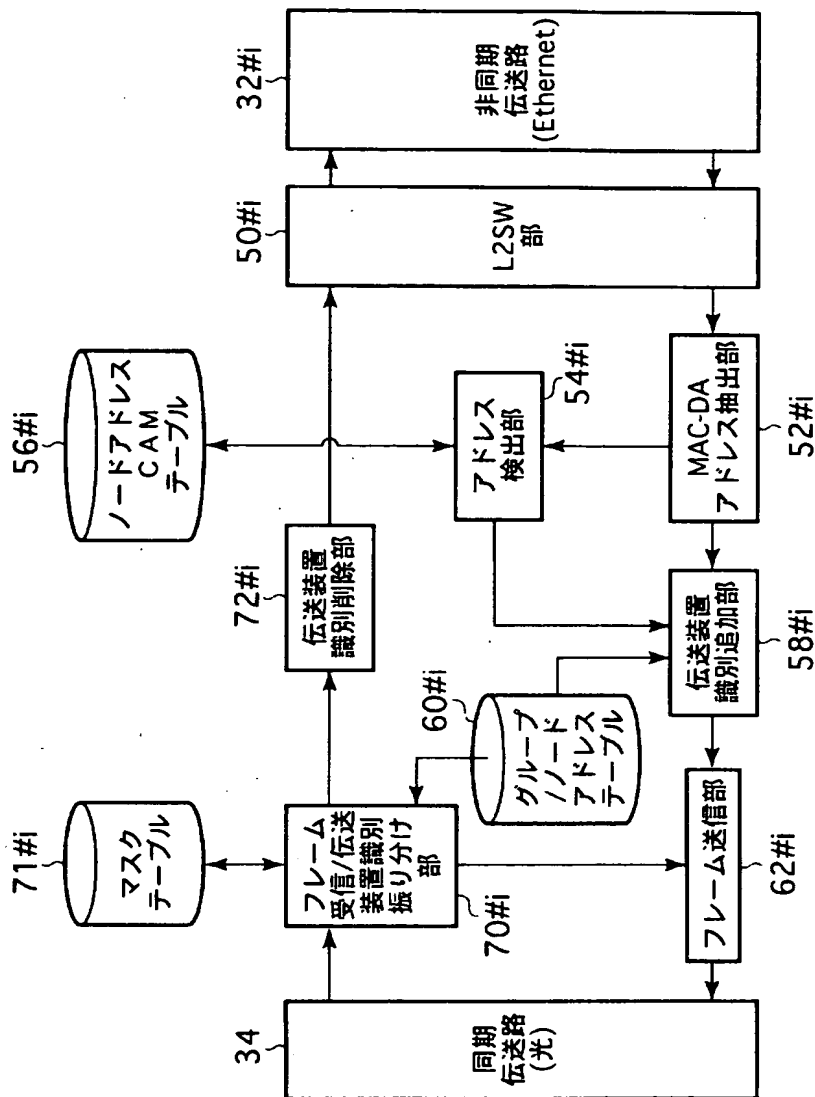
【図 2】

本発明の第 1 実施形態による伝送ネットワーク



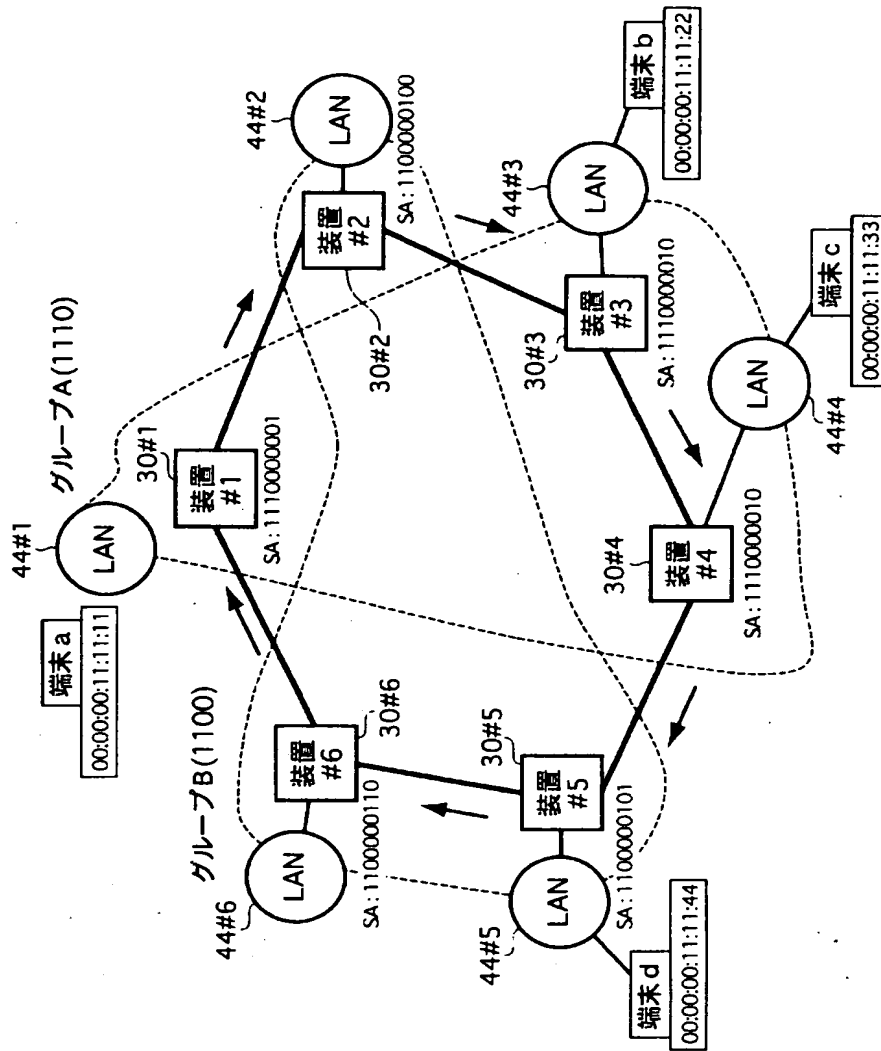
【図 3】

図 2 中の伝送装置



【図 4】

伝送ネットワークにおけるVLAN構築例



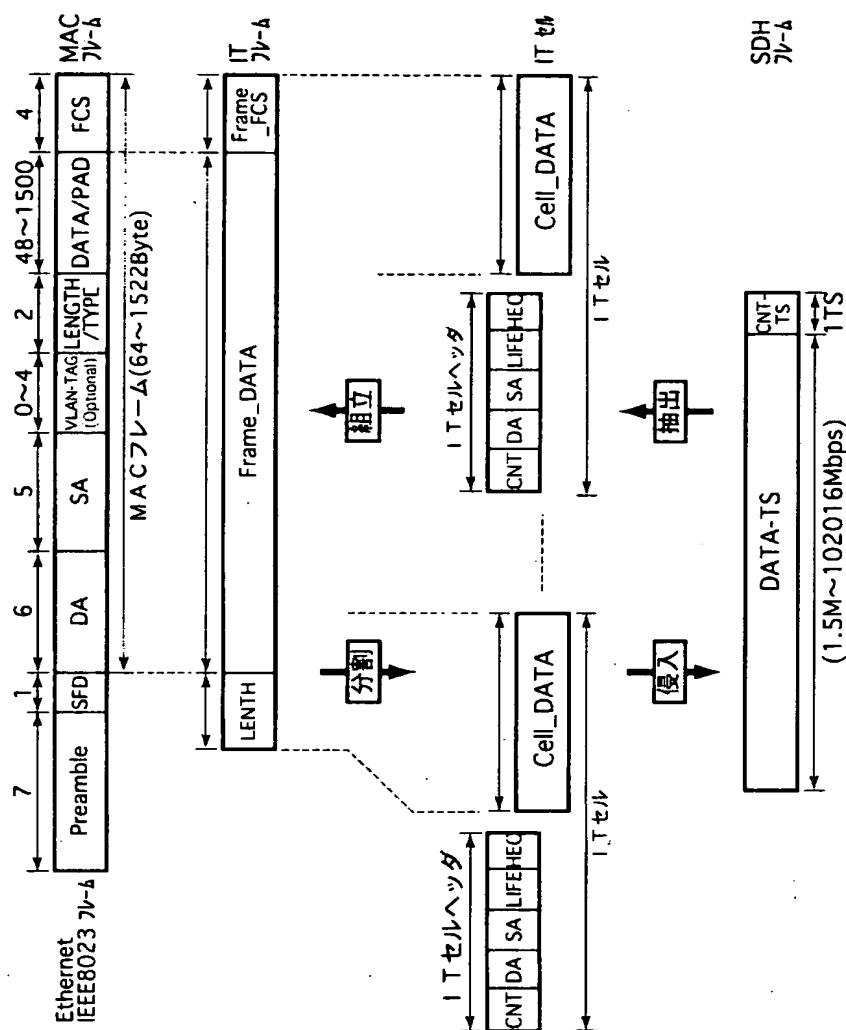
【図 5】

図 3 中のノードアドレスCAMテーブル

端末MACアドレス	伝送装置識別	
00:00:00:11:11:00	1110	000010
00:00:00:11:11:22	1110	000010
00:00:00:11:11:33	1110	000011
CC:DD:EE:FF:00:11	1110	000011
22:33:44:55:66:77	1101	000010

【図 6】

MACフレーム、ITフレーム及びITセルのフォーマット



【図 7】

DA 伝送装置識別の指定方法

特定の伝送装置を定義する場合

***** : *****~***** (*は bit 値)

同一グループの全伝送装置を定義する場合

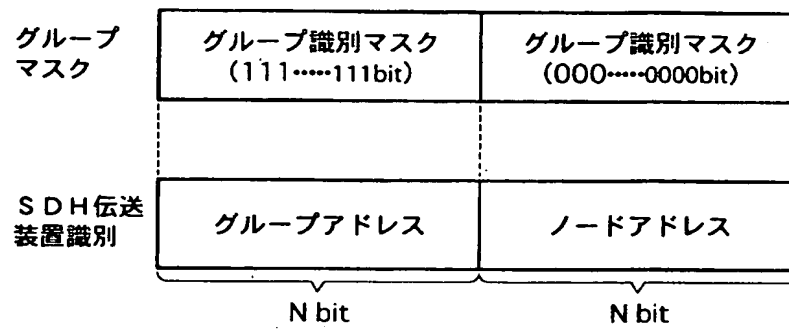
***** : 111111~1111

同一又は別グループの特定アドレス伝送装置を定義する場合

1111~1111 : *****~*****

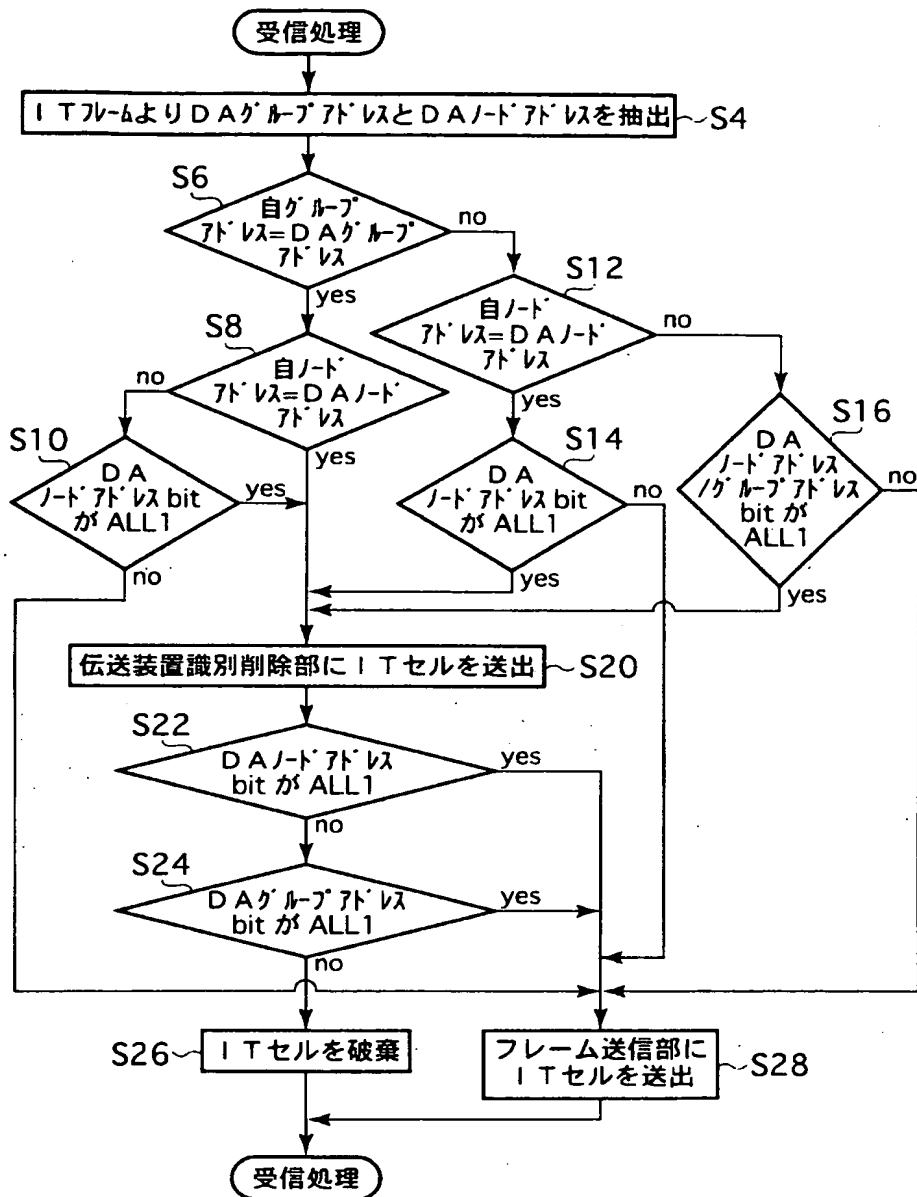
【図 8】

図 3 中のマスクテーブル



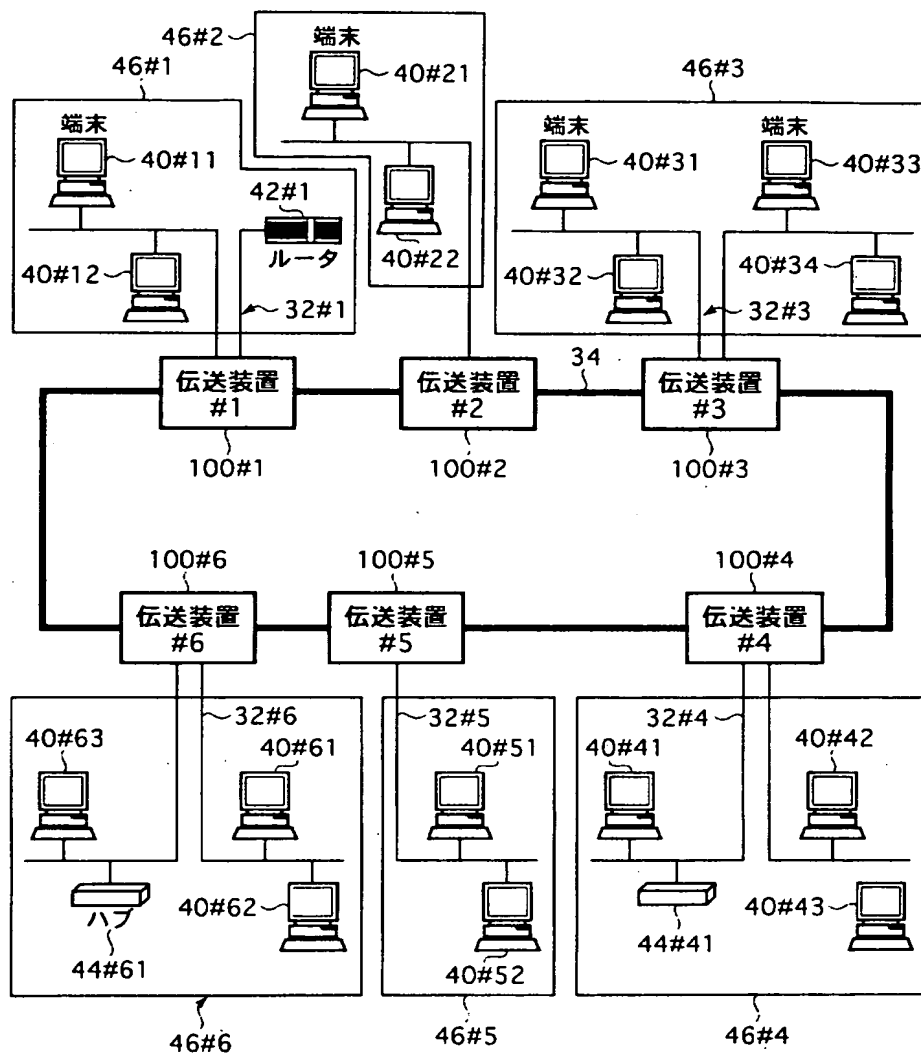
【図 9】

受信／中継／破棄のフローチャート



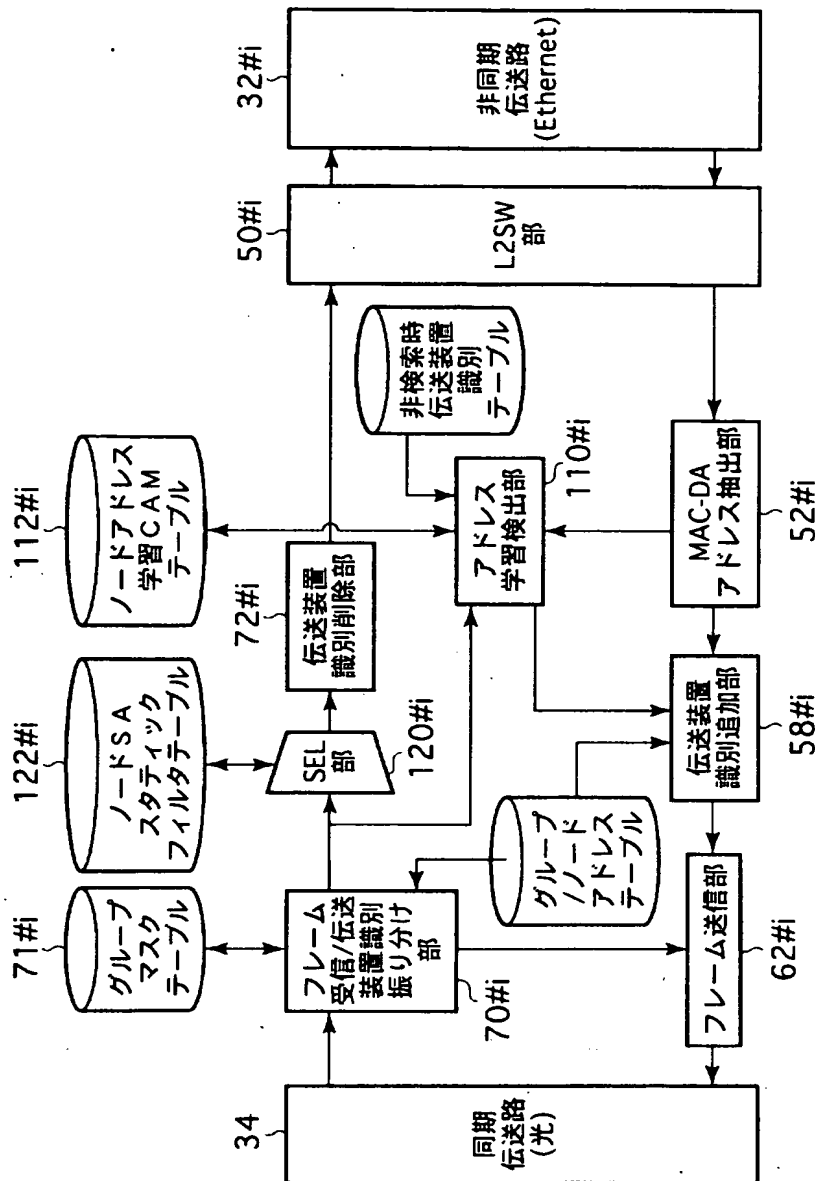
【図 1 0】

本発明の第 2 実施形態による伝送ネットワーク



【図 11】

図 10 中の伝送装置



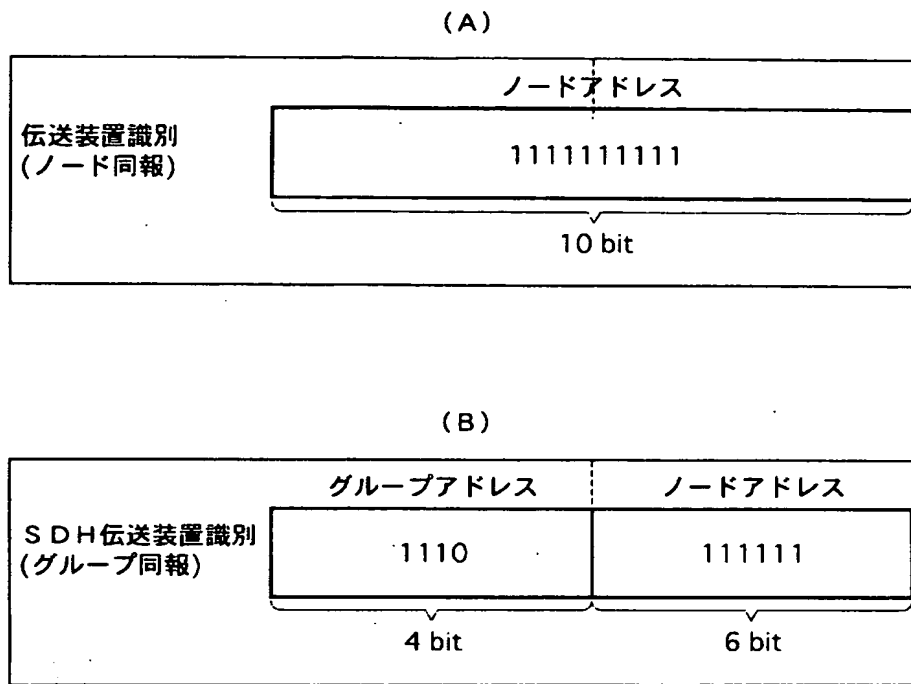
【図 1 2】

図 1 1 中のノードアドレス学習CAMテーブル

端末MACアドレス	SDH伝送装置識別	
00:00:00:11:11:00	1110	000010
00:00:00:11:11:22	1110	000010
00:00:00:11:11:33	1110	000011
CC:DD:EE:FF:00:11	1110	000011
<div>構成定義による初期設定</div>		
00:00:00:11:11:44	1100	000101

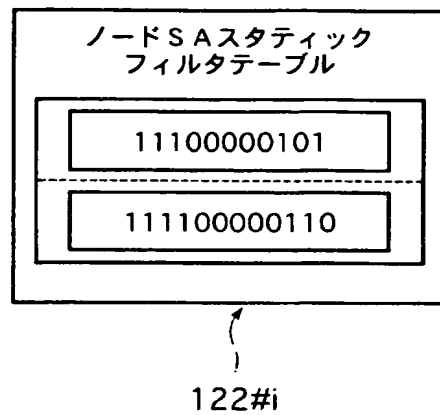
【図 1 3】

図 1 1 中の非検索時伝送装置識別テーブル



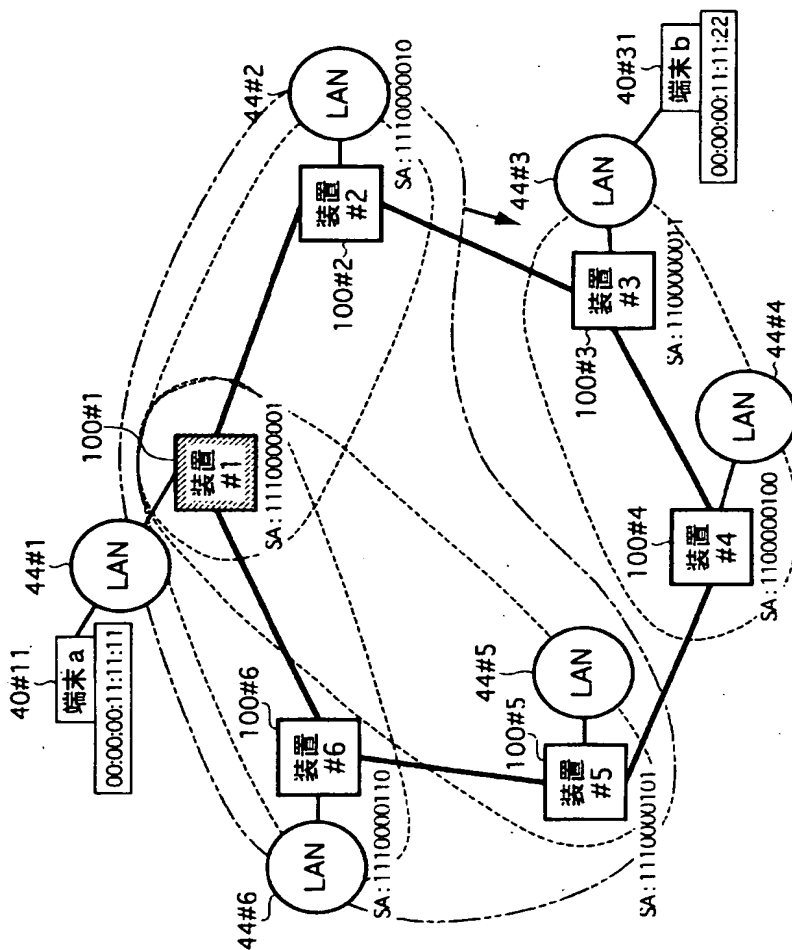
【図 1 4】

図 1 1 中のノード S A スタティックフィルタテーブルの一例



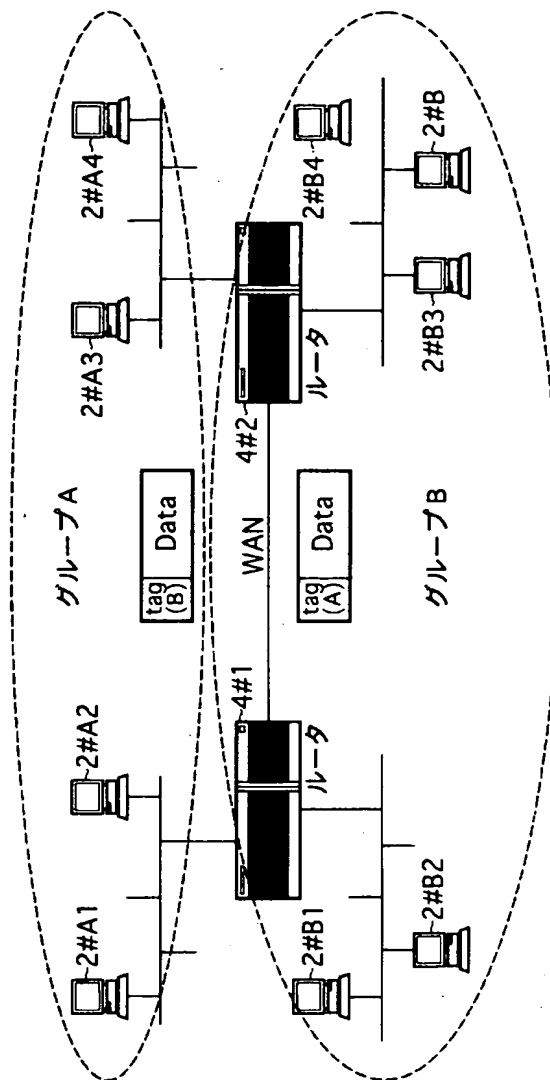
【図 15】

伝送ネットワークにおけるVLAN構築例



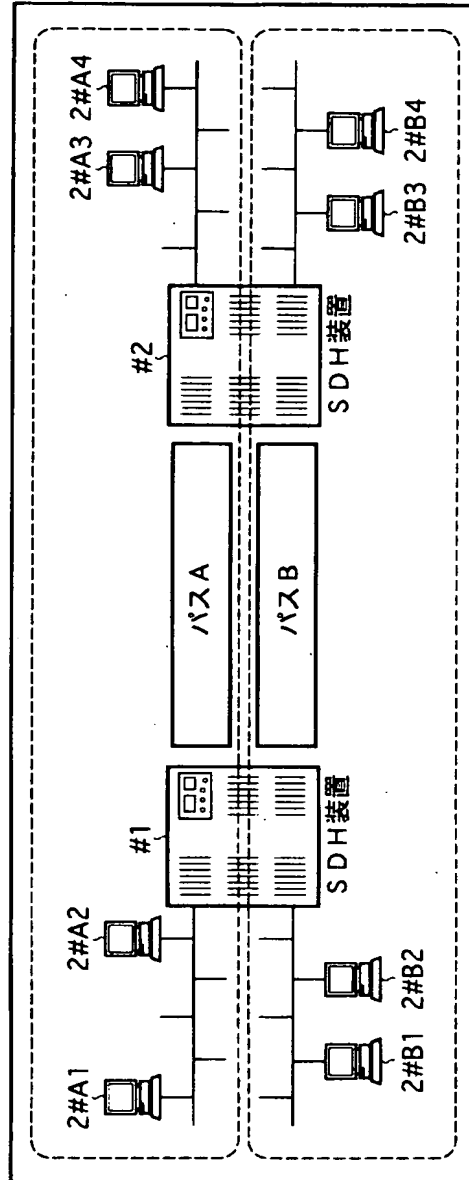
【図 16】

イーサネットにおけるVLAN構築例



【図 1 7】

S D H 伝送装置における V L A N 構築例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コストがかからずに V L A N 構成できるデジタル伝送装置を提供する

。 【解決手段】 デジタル伝送装置において、自伝送装置の自グループアドレスを記憶するアドレステーブルと、自グループアドレスを含む送信先伝送装置識別が設定されたヘッダを作成するヘッダ作成部と、端末から送信された非同期フレームのデータにヘッダを付加して、第 1 フレームを作成するヘッダ付加部と、同期フレームを受信するフレーム受信部と、フレーム受信部が受信した同期フレームに収容された第 1 フレームを取り出し、該第 1 フレームのヘッダに設定された送信先伝送装置識別と自グループアドレスとを比較して、第 1 フレームの中継又は受信を判断する振り分け部と、ヘッダ付加部及び振り分け部より出力される第 1 フレームを同期フレームに収容して送信するフレーム送信部とを具備して構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社